

---

## De l'intégration des structures linéaires dans les systèmes d'information géographique : cahier des charges pour la construction d'une base de données

*Integration of linear features in geographic information systems: how to build a database*

David Flotté

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rao/6252>  
DOI : 10.4000/rao.6252  
ISSN : 1775-3732

### Éditeur

Presses universitaires de Rennes

### Édition imprimée

Date de publication : 18 décembre 2020  
Pagination : 229-238  
ISBN : 978-2-7535-8232-3  
ISSN : 0767-709X

### Référence électronique

David Flotté, « De l'intégration des structures linéaires dans les systèmes d'information géographique : cahier des charges pour la construction d'une base de données », *Revue archéologique de l'Ouest* [En ligne], 36 | 2020, mis en ligne le 18 décembre 2020, consulté le 03 avril 2021. URL : <http://journals.openedition.org/rao/6252> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rao.6252>

---

@ Presses universitaires de Rennes

# De l'intégration des structures linéaires dans les systèmes d'information géographique : cahier des charges pour la construction d'une base de données

*Integration of linear features in geographic information systems:  
how to build a database*

David FLOTTÉ<sup>a</sup>

**Résumé :** Les participations à un projet d'enquête nationale portant sur les parcellaires et à un PCR diachronique portant sur le territoire de la Plaine de Caen nous amènent à établir un cahier des charges pour la réalisation d'une base de données traitant de l'intégration des structures linéaires (enclos, parcellaires et chemins) dans un SIG. Ces lignes, qu'elles soient traces ou fils, ont des propriétés spécifiques qu'il faut prendre en compte, relatives à leur capacité de transformation de l'espace et des hommes. Dans le même temps, elles ont, d'un point de vue archéologique, le défaut d'être pauvres en mobilier archéologique et en informations stratigraphiques. Une attention particulière est donc portée à la valeur archéologique des données, notamment dans leur dimension chronologique. La base de données développe trois tables dédiées chacune à une échelle spatiale. Elle est construite depuis la grande échelle à partir des données brutes acquises sur chaque structure à l'échelle d'une opération archéologique, que ce soit un diagnostic ou une fouille. Aux moyenne et petite échelles correspondent deux tables interprétatives des données proposant pour l'une des restitutions de lignes d'une opération et pour l'autre des points d'ancrage entre certaines données des cartes cadastrales anciennes et les cartes des vestiges archéologiques. Cela permet d'établir un phasage des structures et des traits de carte. Cette base de données doit permettre de maintenir la continuité de l'objet d'étude à travers les échelles. Cela favorise une démarche transdisciplinaire et permet une approche des relations, des processus, des continuités, des ruptures, depuis l'actuel. Les archéologues et les archéogéographes doivent pouvoir s'y retrouver. Plus largement, toutes les sciences sociales et environnementales y ont leur place.

**Abstract:** After our participation in a national survey project on land management and a diachronic research programme focusing on the Caen Plain we have developed a database to integrate linear features (enclosures, plots and paths) in a GIS. These linear features have specific properties, relating to their capacity to transform land and the people who lived there. From an archaeological point of view, they have often little archaeological material and provide poor stratigraphic information. We are therefore attentive to the archaeological value of the data and in particular to the chronology. The database has three tables each using a different spatial scale. It is constructed on a large scale from raw data acquired from each archaeological feature, whether from a survey or an excavation. The intermediary and small scales are interpretative data tables that link on a large-scale linear features from one intervention to another and record the points that link old land registers to archaeological site plans. This makes it possible to establish a phasing of structures and map features. This database should make it possible to maintain the continuity between the different scale levels. This favours a transdisciplinary approach for archaeologists and geoarchaeologists to relationships, processes, continuities, ruptures, whilst providing information for social and environmental sciences in general.

**Mots clés :** lignes, SIG, base de données, transcalaire, transdisciplinaire archéologie, archéogéographie, géoarchéologie.

**Keywords:** linear features, GIS, database, multiscale, transdisciplinary, archaeology, geoarchaeology.

## 1. INTRODUCTION

Les raisons qui nous poussent à présenter les réflexions qui suivent portant sur l'intégration des structures linéaires et particulièrement – mais pas uniquement – des fossés dits « parcellaires » dans un SIG, sont au nombre de trois. La première raison résulte du choix que nous avons fait, il y a une vingtaine d'années, après avoir mené quelques fouilles, d'axer notre activité sur le diagnostic dit « rural ». Or, il se trouve qu'en Normandie, au moins la moitié des structures archéologiques que nous avons identifiées et inventoriées lors de ces opérations, sont des fossés. Cette présence massive et constante n'a pas manqué de provoquer de multiples interrogations quant à la signification et à la valeur archéologique de ces structures. C'est pourquoi nous avons porté notre attention sur les espaces traversés et maillés par elles (Flotté *et al.* 2012) et avons tenté de formaliser, à partir d'eux, un outil heuristique de modélisation visant à étendre le champ de la prescription dans ces espaces qualifiés jusqu'à de « hors site » (Flotté *et al.*, 2020).

La deuxième raison résulte de deux projets de recherche auxquels nous avons été invités à participer. Le premier est un projet d'enquête nationale nommé « Les parcellaires » porté par Pierre Séjalon (Inrap) et Magali Watteaux (université Rennes 2). Ce projet repose sur le déploiement d'un SIG et la construction d'une base de données dédiée. Le second projet en cours d'élaboration est un PCR (coordonné par Gaël Léon, Inrap) appelé « *Face à la mer* », *rythme et nature des occupations humaines en Plaine de Caen, du Néolithique à la période contemporaine*. Il concerne un territoire participant du plateau calcaire dit de la Plaine de Caen. Il se développe depuis le rivage de la Manche au nord, inclut une partie du Bessin à l'ouest, l'agglomération caennaise, le sud de l'agglomération sur une dizaine de kilomètres et bute, à l'est, sur la vallée de la Dives, au pied des premières *cuestas* du Pays d'Auge. Ce territoire concentre plus de la moitié de l'activité archéologique préventive réalisée depuis les trente dernières années dans la région bas-normande (Carpentier *et al.*, 2018). L'objectif de ce projet de recherche n'est pas de réaliser une énième carte archéologique, mais de construire un SIG couplé à une base de données partant des données brutes portées par chaque structure archéologique. Contrairement à la carte archéologique régionale, la base de données géographique que nous envisageons de mettre en œuvre ne part pas d'une notion préconçue de site ou d'entité archéologique mais de chaque structure identifiée. Ces notions de site ou d'entité relèvent d'une démarche chronotypologique visant à classer les vestiges par type et par période dans des tableaux restant plus ou moins ouverts à la nouveauté. Ces notions, très interprétatives, en agissant dès la source de l'archivage des

données, ne permettent pas d'exploiter indépendamment d'elles le potentiel archéologique de chaque structure en relation avec les autres. Cette façon d'ordonner et de penser les vestiges tend à estomper ce que le PCR voudrait justement mettre en lumière : la dimension relationnelle et processuelle des vestiges dans l'espace et le temps. La carte archéologique n'est pas faite pour révéler les processus qui se déroulent en un lieu donné durant l'Holocène et pour, simultanément, les envisager à différentes échelles spatiales : les échelles y sont déliées et les périodes sont séparées les unes des autres. C'est un outil plus propice à repérer les ruptures que les continuités.

La troisième raison résulte d'un constat concernant les PCR ou enquêtes sur les périodes protohistoriques, menés dans des aires géographiques aux localisations variées et aux étendues diverses. Ces recherches reposent sur le déploiement d'un SIG lié à une base de données, élaboré dans le cadre de chaque projet. De manière générale, on constate que les éléments discriminés sont les lieux à fonction domestique, funéraire, artisanale. Ces fonctions font l'objet d'une catégorisation selon la forme matérielle qu'ils prennent et leur position topographique : ainsi des habitats enclos ou ouverts et de leur étendue, des sépultures à inhumation ou incinération par exemple. Toutes ces catégories ont ceci en commun qu'une fois caractérisées, elles peuvent être rapportées à des points et autorisent la production de cartes de répartition par type et par période. Dans ces projets, les structures linéaires et leurs assemblages en systèmes parcellaires posent problème. Ces derniers ne sont pas absents des bases de données mais leur caractérisation se résume au seul trait de présence/absence et sont, comme les autres catégories prises en compte, rapportés à des points à la petite échelle de la carte de répartition. Ainsi, ces objets étendus, ouverts, parfois lâches et pauvres en fossiles directeurs ne font pas l'objet d'une analyse spécifique reposant sur leurs propriétés, lesquelles diffèrent des propriétés des ensembles clos que sont les structures d'habitats et les structures funéraires. C'est donc à la question de la définition des propriétés des structures linéaires et des techniques d'analyse qu'il faudrait leur appliquer afin de leur conférer une valeur archéologique comparable à celle conférée aux structures ponctuelles, que nous souhaitons répondre.

## 2. DÉFINITION DE L'OBJET D'ÉTUDE : LIGNE TRACE ET LIGNE FIL

Une démarche qui se veut scientifique ne peut se satisfaire du mot en usage dans le langage commun pour désigner et définir l'objet d'une recherche. Une mise à distance, comparable à la distance qu'entretiennent les ethnologues par rap-

port à l'objet qu'ils étudient, est donc nécessaire pour définir et conceptualiser cet objet d'étude au travers des propriétés qui le distinguent des autres objets du monde.

Le mot « fossé » ne peut donc pas servir à décrire notre corpus, d'abord parce qu'il n'en représente qu'une partie, ensuite parce que nous sommes trop familiers avec cet objet omniprésent dans le monde actuel et dont nous sommes les usagers presque inconscients. Nous en arrivons à ne pas le voir car il est partie prenante des sujets que nous sommes. Désigné de la sorte, le fossé est une sorte de point aveugle propice au biais.

Pour objectiver ce « fossé », nous adopterons d'abord une approche phénoménologique en disant qu'il s'agit d'un « creusement linéaire ». Ce syntagme permet à la fois de le définir par l'action qui le produit (« creuser ») et par la forme qu'il prend, une ligne, ce qui le différencie du point, autrement dit de la « fosse » qui est donc un creusement ponctuel.

C'est le terme « ligne » qui permet d'inclure et d'élever au rang de concept l'ensemble des structures qui composent le corpus qui nous intéresse. Nous reprendrons ici la classification des lignes selon la forme qu'elles peuvent prendre, opérée par Tim Ingold dans son ouvrage *Une brève histoire des lignes* (Ingold, 2013). Il distingue, à partir de l'écrit et du tissage, les lignes qui prennent la forme de traces et celles qui prennent la forme de fils, en insistant sur le fait que ce ne sont « pas tant des catégories différentes que des transformations réciproques de l'une et de l'autre. Les fils évoluent en traces, et vice-versa » (Ingold, 2013, p. 8). Cette classification transposée dans le champ archéologique nous permet d'organiser et d'étendre le corpus des vestiges qui nous concernent.

Le terme « trace » est particulièrement bien adapté à la forme que prennent la majorité des lignes qu'on identifie en archéologie. La plupart des lignes entaillent le sol. Qu'elles soient actives ou fossiles, les lignes laissent des traces qui témoignent du mouvement qui les a fait naître. Cela concerne les structures de type fossé, ornière, mur mais aussi les lignes discontinues telles que les palissades ou les clôtures, constituées par une série de creusements ponctuels de type trous de poteau plus ou moins espacés. Le creusement linéaire ne constitue donc pas l'ensemble du corpus.

Le concept de trace présente l'avantage d'inclure la problématique taphonomique, fondamentale en archéologie puisqu'elle conditionne la valeur de représentativité des échantillons à partir desquels raisonne l'archéologue. La présence d'une trace suffit à prouver la présence d'une chose. En revanche, l'absence de trace ne prouve pas l'absence d'une chose. La notion de fil, en la métaphorisant un peu par rapport à l'usage littéral qu'en fait Tim Ingold, permet de définir la catégorie des lignes qui n'ont pas laissé de traces lisibles dans le sol en raison de leur faible résistance à l'érosion, aux

processus taphonomiques. Ainsi des lignes matérialisées hors sol et qui sont à proprement parler des fils, ainsi des clôtures superficiellement implantées dans le sol, des sillons qui ne dépassent pas l'horizon de terre végétale, des haies sans talus résultant du creusement d'un fossé latéral, ainsi également des lignes signalées par quelques points de surface (bornes, devises) et respectées, d'un commun accord, par leurs usagers. Ce sont ces lignes sans archives que nous désignons comme des fils.

La liste de lignes (traces ou fils) que nous proposons n'est pas exhaustive. De nouveaux taxons apparaîtront probablement au moment d'abonder la base de données pour les périodes historiques et protohistoriques jusqu'à l'âge du Bronze. Cela devrait être également le cas pour les périodes les plus anciennes, notamment pour le Néolithique, quand apparaissent les premières structururations linéaires continues dans la région. Les monuments funéraires de type « Passy » et les grands alignements de trous de poteau associés, devront probablement être pris en compte dans une approche historique du phénomène linéaire, du point de vue de sa genèse.

Il se trouve que le territoire régional bas-normand, et spécialement la Plaine de Caen et le département de la Manche, est une aire géographique où, depuis la Protohistoire, les lignes sont matérialisées, au moins partiellement, par des creusements linéaires. C'est un pays de traces. Nous ne connaissons pas la répartition géographique des façons de produire des lignes, mais il nous semble intéressant d'envisager l'établissement d'une carte nationale des régions où les lignes sont, dès la Protohistoire, massivement matérialisées par des traces, et les régions où les lignes – en supposant qu'il y ait des lignes partout, ce qui n'est pas avéré – ne furent matérialisées que par des fils. Il découle de cette distinction que les régions où les pratiques culturelles mènent au creusement des lignes sont propices à une approche archéologique de ces dernières à l'aide de la combinaison d'un SIG et d'une base de données dédiée. C'est un biais culturel opportunément favorable aux archéologues. En retour, ce travail sur les lignes ayant livré des traces pourrait donner des outils pour détecter, en creux, l'éventuelle présence et éventuellement la forme des lignes protohistoriques et historiques dans les régions à fils. L'étude de J.-M. Séguier (2012) sur les fermes, les terroirs et les territoires du deuxième âge du Fer à l'époque romaine sur le secteur Seine-Yonne insiste sur le fait qu'on n'y trouve pas ou peu de traces parcellaires et de lignes de cheminements et sur le fait que les enclos d'habitat apparaissent tard dans la Protohistoire. Nous sommes typiquement en présence d'une région sans traces. À partir des propriétés des traces linéaires observées dans une région à fossés comme la nôtre, des biais d'approche devraient être définis afin d'établir si le secteur Seine-Yonne est un secteur à fils ou un secteur sans lignes.

### 3. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA BASE DE DONNÉES

#### Des données archéologiques brutes à grande échelle aux données interprétées à petite échelle

Plutôt que d'initier notre démarche à partir de l'analyse de cartes à petite échelle et de bâtir des modèles archéogéographiques que l'on confronte ensuite aux données archéologiques de terrain, nous prenons pour point de départ les données archéologiques brutes acquises à l'échelle des opérations archéologiques, que ce soit à l'échelle de la tranchée (en diagnostic) ou du tronçon de fossé (en contexte de fouille). Ensuite, ces données brutes acquises par tronçon ou par tranchée peuvent faire l'objet d'une interprétation à plus petite échelle, à l'échelle micro-locale ou locale (sur l'emprise d'une fouille, à l'échelle de plusieurs fouilles) pour éventuellement atteindre ensuite, après de nouvelles interprétations, l'échelle d'un terroir ou l'échelle d'une région. Les échelles les plus petites sont le lieu de la discipline archéogéographique. Ainsi, de notre point de vue, la modélisation descriptive (puis explicative voire prédictive) archéogéographique ne précède pas l'analyse archéologique mais découle du dialogue des deux approches, sans qu'aucune ne soit l'accessoire de l'autre. Cette façon de procéder nous paraît être la seule qui garantisse la possibilité d'une exploitation intensive des données archéologiques, sous-exploitées par les modèles construits à partir des cartes seules.

#### Couplage des échelles spatiales d'expression et de la perception présente et passée des structures

La construction de la base de données repose sur une tentative de couplage permanent entre la perception actuelle (par l'archéologue) et passée (par leurs usagers anciens) des structures d'aménagement de l'espace et leur échelle d'expression. Si le but de cette base de données est de modéliser le processus de mise en valeur de l'espace au cours du temps, il est aussi de tenter de mettre en lumière les mentalités géographiques des hommes du passé ainsi que leurs évolutions, tout autant que de définir, aux différentes échelles, les limites d'anciens territoires. Ainsi, la base de données sera organisée en tables successives liées, chacune étant associée à une échelle spatiale d'expression et d'interprétation des structures.

#### Les propriétés des lignes : potentiel archéologique

Parler des mentalités géographiques et spatiales des hommes de la Protohistoire et des périodes historiques jusqu'à nous n'est pas une formule sans référent. Ce qui est admis pour les structurations ponctuelles, à savoir nous éclairer sur l'histoire, les pratiques et les mentalités passées

des hommes, est tout aussi envisageable pour les structures linéaires malgré l'indigence des informations sociologiques et chronologiques qu'elles portent dans leur comblement.

Nous ne sommes pas en mesure de définir l'ensemble des propriétés des lignes, puisque cette définition devrait résulter du travail d'exploitation de la base de données. En revanche, nous pouvons évoquer quelques pistes de travail qui nous sont apparues à force de mettre au jour ces lignes. Ces pistes conditionnent la structure de la base de données.

Une ligne, selon la façon dont l'envisage son usager, sert à relier ou à séparer. On la longe ou on la franchit, elle surligne un flux ou constitue un obstacle. Une ligne peut remplir simultanément ces deux fonctions contraires. Une approche perspectiviste des lignes, selon la position de leurs usagers vis-à-vis d'elles et les échelles spatiales auxquelles ils les envisagent, paraît pertinente pour cet objet.

Dans son ouvrage *Épistémologie de la géographie* (Claval, 2005), Paul Claval pose le principe que « la délimitation d'un espace répond généralement à une intention politique : elle permet d'y exercer un contrôle. C'est vrai à l'échelle du jardin, du pré ou du champ, où l'agriculteur est maître et responsable des façons qu'il pratique, des plantes qu'il fait pousser et des récoltes qu'il obtient » (p. 31). Les idées d'intention politique et de contrôle nous paraissent fondamentales à plusieurs points de vue. L'intention politique, tout d'abord, nous permet d'envisager la ligne, notamment fossoyée, autrement que du seul point de vue agricole pratique qui serait de drainer les sols. La fonction de drainage est peut-être pertinente mais elle n'est probablement pas la seule en œuvre dans la réalisation d'une ligne fossoyée. L'idée de matérialisation spatiale d'un contrôle serait une composante importante de l'acte de creuser une ligne. Dans le cas des lignes prenant la forme d'un fil (clôture, haie par exemple), la fonction de drainage n'est pas d'actualité mais la fonction d'entrave aux divagations animales par exemple n'est probablement pas non plus la seule raison de leur existence. Une dimension politique préside probablement à leur creusement. Ainsi, dans les lignes convergent des fonctions multiples qu'elles soient agro-pastorales ou politiques. L'exemple de la simple parcelle évoqué par Paul Claval suggère que si le contrôle s'exprime à grande échelle, cela est aussi vrai, simultanément, à plus petite échelle, que ce soit à l'échelle d'un terroir, d'une région ou d'une entité politique géographiquement plus étendue et plus ou moins complexe. Ainsi, des frontières par exemple. Le phénomène est transcalaire, relatif au lieu et à l'échelle de perception.

À l'échelle de la perception archéologique (à grande échelle), délimiter un espace, autrement dit enclore, c'est dans le même temps exclure ce qui n'est pas dans son emprise. Enclore un espace c'est le rendre distinct de ce qui l'environne. On peut donc espérer détecter des traces diffé-



rentes selon le contrôle exercé sur chaque type d'espace. Le fait est que nous savons d'ores et déjà distinguer, à partir des nombreuses traces et artéfacts qu'ils contiennent, les espaces domestiques, les espaces à vocation funéraire, les espaces à vocation artisanale. Des distinctions devraient donc pouvoir être établies parmi les espaces dits « parcellaires » pour peu qu'on porte une attention accrue aux traces le plus souvent discrètes qu'ils contiennent lorsqu'ils sont voués aux seules activités agro-pastorales.

Par ailleurs, selon la perspective, un même espace peut faire l'objet de différents contrôles s'exprimant simultanément à différentes échelles ou sur différents plans. Le contrôle de l'espace par l'usage qui en est fait (la façon de l'exploiter par son ou ses usagers) peut se doubler d'un contrôle d'ordre fiscal et/ou d'un contrôle d'ordre juridique portant sur le statut des personnes en ayant l'usage, exercé par une ou plusieurs superstructures sociales plus ou moins complexes et dont la compétence géographique est plus ou moins étendue.

Par-delà leur utilité pratique du point de vue de leur usage agro-pastoral micro-local (drainage, contention animale), l'intention politique qui préside à la définition de limites et d'espaces donne aux lignes une dimension rhétorique. Elles sont la traduction d'un discours, sa matérialisation dans l'espace. Il nous semble que la ligne, qu'elle soit trace ou fil, s'apparente à un acte de langage. Ce concept linguistique développé par J.-L. Austin dans son ouvrage *Quand dire c'est faire* (Austin, 1970) dit que la parole peut être une action, que certains énoncés possèdent la faculté de réaliser ce qu'ils énoncent. C'est le cas, par exemple, si on est en position de le faire, de l'énoncé de type « je vous ordonne de... » qui, par le simple fait de le dire, produit l'action de donner un ordre. Ainsi, une ligne telle qu'un creusement linéaire par exemple, non seulement dit en faisant mais fait ce qu'elle dit : de fait, elle transforme, elle modèle l'espace en définissant des espaces à contrôles différenciés et en canalisant des flux. La matérialisation d'une ligne dans l'espace énonce et accomplit un programme d'appropriation et de contrôle de l'espace et, par voie de conséquence, de contrôle des hommes et des ressources. Certaines conditions doivent donc être remplies pour que de telles lignes puissent voir le jour. La dimension symbolique des lignes est un pan essentiel de leur étude archéologique.

## Propriétés des trames et des cheminements

### *Les trames*

Les trames parcellaires ne procèdent pas toutes d'une planification initiale. Les cadastrations systématiques et régulières telles que les centuriations romaines par exemple sont minoritaires. Elles sont l'émanation d'un État centra-

lisé complexe. Leur forme géométrique régulière repose sur l'usage d'instruments topographiques permettant de plier l'espace à des règles géométriques inscrites dans des théorèmes. Les angles sont parfaitement droits et les distances sont répétitives.

Les trames parcellaires protohistoriques et historiques que nous mettons au jour dans les tranchées de diagnostic et sur les décapages de fouille ne résultent probablement pas d'une planification initiale stricte. Une trame parcellaire se fait en se faisant et en se défaisant. Elle n'est jamais finie. Elle suit les pulsations du nombre et de l'activité des hommes qui en font usage au cours du temps.

La plupart des trames parcellaires protohistoriques et historiques mises au jour sont organisées sur des angles plus ou moins droits. En géométrie, les angles opposés par le sommet, formés par deux droites sécantes, ont toujours la même mesure. L'angle droit est un cas particulier de cette règle puisque les quatre angles formés par ce type d'intersection sont égaux entre eux. L'angle droit permet de standardiser les espaces qu'il définit, de polymériser l'espace en quelque sorte. Il facilite l'estimation des superficies et, *in fine*, des prélèvements qu'on peut opérer dessus. Ainsi que l'a mis en évidence André Pichot dans son ouvrage *Naissance de la science* (Pichot, 1991), point n'est besoin de connaître les théorèmes de Pythagore ou d'Euclide pour constater que deux droites qui se croisent à angle droit produisent quatre angles égaux ni pour être capable de tracer deux lignes se croisant à angle droit. Historiquement, la démarche scientifique, emprunte d'abord, en Mésopotamie et en Égypte, la voie des objets et des questions concrètes auxquelles il faut apporter des résultats positifs, avant d'emprunter, en Grèce, au VI<sup>e</sup> s. av. n. è., la voie de l'esprit scientifique où la rationalité est un critère de vérité. Ainsi les triplets dits « pythagoriciens » tels que le triangle aux côtés de mesure 3, 4 et 5 sont connus depuis, semble-t-il, la plus Haute Antiquité – en Mésopotamie et en Égypte notamment. Ils permettent de construire des angles droits sans que le théorème de Pythagore n'ait été formulé. Mais les triplets pythagoriciens ne sont probablement pas indispensables à la construction de tels angles. Les formes géométriques régulières peuvent tout autant émaner des individus eux-mêmes : de leur capacité à estimer leur position, à étalonner les distances, ou de leur capacité de travail quotidienne. Les formes géométriques peuvent également émaner des outils utilisés par les agriculteurs : de l'usage de l'araire résulte un faisceau de sillons parallèles, ou deux faisceaux de sillons perpendiculaires quand les labours sont croisés (la même année ou d'une année sur l'autre). Pour les périodes protohistoriques, dans la région qui nous concerne, la présence d'angles droits ou presque droits présidant à la formation des trames parcellaires suppose donc l'existence d'une pratique géométrique « vernaculaire », répondant à

des nécessités sociales de mise en valeur et d'exploitation du territoire, dans des sociétés qui, par ailleurs, ne sont pas des sociétés à État centralisé de type « empire ». Cette pratique « vernaculaire », puisqu'elle permet d'atteindre des objectifs essentiels de mesure et de décompte, perdure jusqu'à l'avènement des pratiques scientifiques modernes.

Si le tropisme orthogonal des trames parcellaires est flagrant dans la région, il n'est pas rigide et s'accommode des accidents topographiques (versants, cours d'eau, buttes...) en épousant les formes. Le modèle se montre d'une grande souplesse face aux contraintes du réel.

### *Les cheminements*

De la même manière que les trames parcellaires sont rarement le fruit d'une planification précédant leur réalisation, les traces de cheminements que l'archéologue met au jour sont rarement celles d'un chemin conçu puis construit en tant que tel. Les voies romaines puis les routes royales modernes font figure d'exceptions. Les vestiges qu'on met au jour sont le plus souvent le fruit de la maintenance d'un flux plutôt que le fruit de sa construction : ainsi des ornières ou des trous remblayés, des épandages de matériaux disposés sur de plus ou moins longues sections ou, au fil du temps, du déplacement latéral de la ligne de flux. Avec le développement des véhicules à roues et l'alourdissement des charges transportées, c'est la volonté que le flux se maintienne sur ces chemins de terre qui produit la trace matérielle du chemin. C'est cela qui matérialise le flux et rend possible leur détection archéologique. Par conséquent, si un flux ne nécessite pas de maintenance particulière ou une maintenance superficielle, alors le cheminement est indétectable par lui-même. Cependant, des preuves indirectes de sa présence peuvent exister, telles qu'une ligne bordière (un creusement linéaire qu'on peut longer) ou des aménagements ponctuels disposés sur ses bords. Ainsi, l'absence de trace de cheminement ne permet pas de conclure à l'absence d'un cheminement.

## **4. CAHIER DES CHARGES POUR LA CONSTRUCTION DE LA BASE DE DONNÉES**

Un des objectifs principaux de cette base de données est de donner une valeur archéologique aux lignes, qu'elles soient traces ou fils. Le SIG leur donne une valeur dans les trois dimensions de l'espace ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ), la base de données doit leur donner une valeur dans la dimension temporelle. L'établissement d'une chronologie est une des pierres d'achoppement de cet objet qui, lorsqu'il est situé loin des secteurs domestiques ou artisanaux, contient le plus souvent peu d'artéfacts susceptibles de livrer des informations chronologiques concernant la date de création, la période

d'activité et la période à partir de laquelle une ligne peut être considérée comme inactive ou fossile. En dernier ressort, la dimension symbolique des lignes et de la transformation de l'espace – la cinquième dimension – doit émaner de la base de données à partir du traitement des métadonnées, sous la forme de requêtes à critères multiples.

### **Les données brutes à grande échelle : une première table**

Nous entendons par données brutes, les données acquises à l'échelle des opérations archéologiques : soit en diagnostic, soit en fouille. Ces deux types d'opérations génèrent des unités d'observation propres qui correspondent à l'échelle de perception et de détection des structures par l'archéologue. Pour les diagnostics, l'unité d'observation est le tronçon de ligne inclus dans une tranchée et, pour les fouilles, le tronçon de ligne défini par les sondages successifs réalisés dans une ligne.

#### *Morphologie*

À cette échelle sont consignées les données brutes portées par chaque tronçon. Des données « brutes » dans le sens où elles concernent la morphologie de la ligne et décrit ce qu'elle contient : largeur au niveau de décapage, profil, profondeur sous la surface actuelle, altitude des fonds, comblement. Autant d'informations consignées dans les inventaires d'opération. Elles concernent aussi les données chronologiques relatives constatées aux interactions entre le tronçon de ligne concerné et d'autres structures, ponctuelles ou linéaires.

#### *Chronologie*

Les vestiges recueillis dans chaque tronçon de ligne sont répertoriés et interprétés à cette échelle. Les vestiges d'objets fabriqués, les éléments osseux, les écofacts et tous autres indices de la présence humaine, sont caractérisés. Les mobiliers susceptibles de fournir une datation font l'objet d'une évaluation (contexte de découverte, disposition, qualité du lot) visant à pondérer l'information que produit leur analyse chronologique ou isotopique.

Dans le meilleur des cas, un tronçon de ligne coupe une structure (par ailleurs « bien datée »), il contient un lot céramique bien évalué et à bon potentiel typo-chronologique, ainsi qu'un lot de mobilier non céramique qui a fait l'objet d'une analyse isotopique. Dès cette échelle, la dimension chronologique attachée à un tronçon de fossé mêle potentiellement trois modes de datation : relative, typologique et isotopique. Ces trois modes peuvent exister en parallèle, mais on peut aussi envisager de les synthétiser sous la forme d'une seule fourchette chronologique (*via* une modélisation bayésienne), ou d'une seule courbe de Gauss. Il est donc

nécessaire d'inclure un traitement automatique des informations temporelles dans les routines de la base de données. Une attention particulière doit être portée à la procédure d'évaluation des lots, notamment dans la finesse de leur caractérisation (nombre, poids, conservation, position stratigraphique) afin de leur donner un statut archéologique (objet erratique, dépôt, rejet) et une valeur chronologique.

Pour autant, cela ne règle pas la question de savoir ce que date cette fourchette chronologique. Elle indique avant tout, pour ce qui concerne le mobilier recueilli dans son comblement, la période avant laquelle la couche qui les contient (le plus souvent un horizon de comblement) n'a pas pu se former. Les bornes de cette fourchette chronologique sont ouvertes : elles sont construites sur des terminus *post* et *ante quem* établis en chronologie relative, typologique et/ou isotopique. Cet intervalle chronologique définit une période où la ligne est très probablement active. Mais elle ne dit pas depuis quand elle est active ni quand elle a cessé de l'être pour devenir fossile. L'enjeu chronologique des lignes porte donc sur la question de la réduction des hiatus entre la période active réelle d'une ligne et les bornes chronologiques (sous forme de terminus *post quem* et *ante quem*) proposées par la datation archéologique.

## Une deuxième table : une table interprétative à moyenne échelle

### *À moyenne échelle*

Nous entendons par échelle moyenne celle d'une fouille ou d'un diagnostic quand leurs emprises sont suffisamment étendues pour appréhender le tracé des lignes. Il n'y a cependant pas toujours de coïncidence entre l'échelle moyenne et l'échelle opérationnelle. Les emprises des opérations ont des superficies tellement variables que l'échelle moyenne concerne aussi parfois plusieurs opérations, surtout si elles sont jointives, mais également si elles sont peu distantes les unes des autres. L'échelle moyenne est donc intra et inter-opérationnelle. Elle s'exprime potentiellement de l'hectare à quelques centaines d'hectares, de l'emprise modeste d'une opération à celle d'un terroir.

### *Les données interprétatives : les assemblages*

Un rapport de diagnostic propose une interprétation du plan de masse des vestiges au travers notamment d'une hypothèse de restitution du tracé des lignes. Ainsi, on réalise un premier assemblage des tronçons de ligne identifiés comme participant d'une même ligne. Ce premier assemblage est doté d'une clé unique. Ses données morphologiques et chronologiques sont le fruit de la synthèse des données liées à chaque tronçon dans la table précédente.

Les rapports de fouille concernent des zones découpées sur des superficies suffisantes pour reconnaître certains vestiges dans leur ensemble. Les rapports établissent un phasage des structures, linéaires et ponctuelles mises au jour. Ces phasages doivent être intégrés aux données de cette table à moyenne échelle.

Si le contexte archéologique le permet, ce premier assemblage peut à son tour s'assembler avec un assemblage d'une opération voisine dans le cas où les deux participent de la même ligne, pour former un deuxième assemblage. Ce deuxième assemblage est doté d'une clé unique. Ses données morphologiques et chronologiques sont le fruit d'une nouvelle synthèse des données morphologiques et chronologiques liées à chacun des deux assemblages qui le composent.

### *Les données interprétatives : l'orientation des lignes et le contexte topographique*

Pour les périodes protohistoriques et historiques que nous qualifierons de préindustrielles, l'orientation des fossés envisagée par rapport aux points cardinaux nous paraît secondaire. Un modèle géométriquement rigide, dont la centuriation romaine est l'exemple typique, est inopérant dans notre région. D'une part, les fossés sont implantés par des populations sans géomètres mais qui recherchent néanmoins l'établissement de trames à tendance orthogonale au moins depuis la Protohistoire, et d'autre part, parce que les contraintes topographiques concourent largement à l'implantation des lignes. Cela aboutit à la formation de trames à tropisme orthogonal souffrant des déformations plus ou moins grandes par rapport au modèle orthogonal systématique qui serait plutôt celui de notre époque. Ce modèle idéal qui est le nôtre est donc anachronique et à faible valeur heuristique pour notre objet d'étude.

Dans cette table, à moyenne échelle, les configurations topographiques dans lesquelles sont implantées les lignes doivent être liées aux caractéristiques des lignes. Et les lignes doivent être caractérisées dans leur ensemble en tant que lignes rectilignes, sinueuses, continues, discontinues...

### *Les données interprétatives : le voisinage structurel*

#### • Lignes simples et lignes en faisceaux

Les lignes que nous mettons au jour sont matérialisées de plusieurs manières. Elles peuvent se manifester par une seule trace, un fossé unique ou par plusieurs traces parallèles et proches que nous désignons par le terme « faisceau ». Ces faisceaux peuvent être constitués de deux à cinq ou six fossés. Bien que les traces soient distinctes, elles traduisent la pérennité d'une même ligne, refaite au cours du temps, mais décalée par rapport à son tracé antérieur. Donc les constituants d'un faisceau se rapportent à une seule et même ligne.



Ce phénomène de répétition diachronique est à rapprocher du phénomène de curage d'un fossé qui produit des profils multiples au sein d'une même coupe réalisée sur un tronçon de fossé perçu comme étant unique en plan.

Les données chronologiques issues de chaque trace linéaire doivent donc être compilées et jointes dans l'analyse d'une seule et même ligne portant un identifiant unique.

- Les occupations ponctuelles situées à proximité des lignes

Nous avons constaté, au fil des diagnostics, la présence de structures ponctuelles aux abords des lignes. Cette présence de structures ponctuelles nous semble d'autant plus corrélée à la présence d'une ligne que leur densité s'amoindrit avec l'accroissement de la distance à la ligne. Cette impression de relation chronologique de concomitance entre les points et les lignes se trouve renforcée quand la disposition prise par les fosses (trous de poteau, sépultures et autres types de fosses) paraît tenir compte de l'orientation de ladite ligne (alignement et orientation des structures).

Ainsi, il nous semble que la prise en compte des structures avoisinant les lignes, sur une distance qui reste à définir, peut contribuer d'une part à la datation indirecte de la période d'activité de la ligne et d'autre part, à la définition de la fonction attribuée à l'espace que cette ligne concourt à définir. Cette approche par les abords permet d'ouvrir un champ d'investigation dans la chronologie des lignes qui, d'elles-mêmes, en dehors des habitats, livrent généralement très peu de vestiges mobiliers.

Le critère de la proximité des structures n'est probablement pas un invariant culturel. Il pourra s'avérer révélateur pour certaines périodes, mais pas pour d'autres. L'implantation de structures à proximité d'une ligne traduit un comportement culturel historique, qui nous est familier, mais il n'a pas toujours été ainsi. Les lignes, depuis leur apparition, n'ont pas toujours été les mêmes. Elles n'ont pas toujours eu la même signification, elles n'ont pas toujours résulté des mêmes conceptions et actions. Nous pouvons envisager les lignes comme un biais pour approcher à grands traits les mentalités spatiales et géographiques des sociétés passées ainsi que leur évolution. C'est un objectif à long terme de la base de données.

#### *Les données interprétatives : générateurs et générés*

La question de la hiérarchisation des lignes se doit aussi d'être abordée. Les fossés prennent appui les uns sur les autres pour former des trames plus ou moins denses. Dans une approche relationnelle de la question, on peut établir le caractère générateur ou généré d'une ligne selon qu'une autre ligne prend appui sur elle ou selon qu'elle prend appui sur une autre ligne pour définir son parcours. Une ligne peut

donc être morphogénératrice d'une autre ligne qui définit une subdivision de l'espace et peut, dans le même temps, être elle-même morphogénérée par une autre ligne, organisatrice de l'espace à plus petite échelle et sur laquelle elle s'appuie. De la sorte, on peut affecter un rang de subdivision de l'espace, de 1 à n, à chaque ligne.

#### *Les données interprétatives : les espaces, les chemins*

- Les espaces

Après assemblage et hiérarchisation des lignes, il est possible de définir des espaces. Les fossés définissent des parcelles dont le contrôle prend diverses formes : que ce soit un habitat, un espace funéraire, artisanal, ou une parcelle dédiée aux pratiques agricoles et pastorales. Les espaces peuvent prendre la forme d'enclos isolés, parfois de systèmes d'enclos. Ils peuvent aussi participer de trames de parcelles non hiérarchisées. Autant de traits de caractérisation de ces espaces.

Il faut étendre aux parcelles agraires la démarche d'attribution des structures ponctuelles incluses dans son emprise à telle ou telle phase d'occupation comme cela est fait dans le cas de la fouille d'un enclos d'habitat.

Pour ce qui concerne les espaces, la base de données a des vues chronologiques et fonctionnelles. Chaque espace doit donc porter une série d'informations spécifiques concernant la superficie, la forme de la parcelle mais aussi concernant l'ensemble des structures qu'elle contient, qu'elles soient situées à proximité des fossés de contour ou non. Ces informations, pour peu qu'une démarche aille dans ce sens, peuvent aussi être des résultats d'analyse de sol. Le seul fait de se trouver dans un espace ne garantit cependant pas qu'une structure ait fonctionné simultanément et donc qu'elle ait été en relation avec l'espace dans lequel elle se trouve. Certaines configurations de vestiges enclos permettent de caractériser assez aisément la fonction d'un espace sous les termes « habitat », « funéraire », « artisanat » ou « culturel », etc. Mais dans le cas des parcelles livrant peu de traces le problème est tout autre. De ce point de vue, les parcelles agropastorales sont typiques car à mesure qu'on s'éloigne des espaces domestiques, les espaces livrent de moins en moins de traces d'aménagements qui en trahissent la fonction et très peu d'éléments mobiliers qui les ancrent dans le temps. Seul un traitement statistique des données, aussi dispersées et erratiques soient-elles, peut favoriser l'émergence d'hypothèses chronologiques et/ou fonctionnelles. Le faible poids statistique des vestiges mis au jour au sein des espaces parcellisés reflète très probablement leur faible présence réelle. Cela veut donc dire que si l'on veut augmenter le nombre de données, il faut mettre en œuvre de nouvelles procédures d'exploration (décapages complémentaires et recherche de

vestiges inédits), dès le stade du diagnostic, visant à mettre au jour les rares structururations capables de livrer des informations fonctionnelles et/ou chronologiques sur cet espace.

- Les chemins

Ces lignes, au lieu de définir des espaces clos, peuvent aussi être la trace d'un cheminement, d'un itinéraire. Que ce soit sous la forme d'un ou plusieurs fossés, de talus, d'ornières, d'empierrements, de trous rebouchés. Seules les structures situées à proximité des lignes d'un cheminement sont pertinentes dans le cadre d'une approche chronologique de la période active de ce cheminement.

### *Les données interprétatives : le lien avec les données cartographiques*

C'est à moyenne échelle et dans le cadre d'une approche régressive que peut commencer le travail d'interprétation et de comparaison des données archéologiques et cartographiques. Les documents cartographiques cadastraux dont nous disposons et dont le plus ancien est généralement, dans notre région, le cadastre dit « napoléonien », sont le support de la démarche.

La carte cadastrale napoléonienne est le support d'un travail à part entière visant à décomposer le document en lignes et en polygones supports de données. Le potentiel informatif de ce document est important mais le travail de saisie qui en découle l'est tout autant. Idéalement, il faudrait informer chaque trait, chaque polygone figuré sur la carte, que ce soient des bâtiments, des aménagements, le réseau hydrographique ou des parcelles. Les espaces délimités par les traits de carte sont dotés d'une clé unique et peuvent porter diverses informations qu'elles soient d'ordre morphologique (superficie), toponymique, d'usage, de propriété, d'inclusion ou non dans un paquet parcellaire plus vaste – dont la « delle » est l'exemple typique dans la Plaine de Caen – ou qu'elles portent sur la présence de choses ou d'aménagements dans son emprise (un arbre remarquable, une mare, une butte...). Dans l'idéal, les matrices cadastrales doivent être exploitées.

La superposition de la carte des structures archéologiques et des cartes cadastrales napoléonienne et actuelle permettra parfois d'établir des équivalences strictes et le plus souvent des équivalences larges entre des traits cartographiques et des traces archéologiques. Ces équivalences permettent de définir la phase d'aménagement parcellaire qui a déjà cours au début du XIX<sup>e</sup> s. – dont l'origine est inconnue – et qui perdure jusqu'à la période contemporaine, voire jusqu'à l'actuel, si aucun remembrement n'a eu lieu dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> s.

Cet ancrage des vestiges linéaires dans la phase d'aménagement parcellaire actuelle, en constatant leur concordance avec l'orientation des lignes organisant l'espace représenté

sur le cadastre napoléonien (équivalence large) ou en identifiant certains traits de carte à certaines lignes creusées (équivalence stricte), permet de mettre en évidence les traces qui, étant discordantes et dysfonctionnelles en synchronie avec les lignes actuelles, ne relèvent pas de cette organisation de l'espace. Il s'ensuit que les lignes discordantes avec la trame des lignes contemporaines participent d'un aménagement parcellaire antérieur à la phase d'aménagement parcellaire actuelle.

L'ancrage des lignes à partir du présent et au moyen des cartes cadastrales permet d'établir un phasage des aménagements parcellaires. C'est le moyen d'aborder la question de l'ancienneté des organisations paysagères actuelles et de situer dans le temps les hiatus entre les éventuelles organisations successives de l'espace qui l'ont précédée. Pratiquement donc, chacune des lignes définies à moyenne échelle doit être associée à la phase d'aménagement parcellaire actuelle ou à une phase antérieure à l'actuelle. Plusieurs phases d'aménagement parcellaire antérieures à l'actuelle peuvent exister. On peut les désigner, à rebours, au moyen des termes de « phase antérieure 1, 2, 3... ».

### **Une troisième table : une table interprétative à petite échelle**

C'est l'échelle propice aux modélisations archéogéographiques et archéologiques. La superposition des données archéologiques et des cartes cadastrales actuelles et anciennes permet de convertir, sous le terme commun de « ligne », des traits en fossés ou des fossés en traits et ce, au moyen d'équivalences strictes ou, par équivalences larges, au moyen d'une inscription dans un phasage des aménagements parcellaires qui se sont succédé dans le périmètre d'une emprise. Une fois ce lien établi à grande et moyenne échelle, on peut s'inscrire dans une démarche d'analyse spatiale menée à petite échelle. Dans les analyses archéogéographiques souvent menées depuis l'actuel jusqu'à l'Antiquité, les territoires d'étude sont vastes et l'analyse des sources historiques et des images permet de mettre en évidence la fabrication de l'espace par l'homme au cours du temps. Ces études produisent des modèles à petite échelle qui peuvent aisément être confrontés aux données produites à grande et moyenne échelle. Et réciproquement : les observations faites à grande échelle peuvent être interrogées, en rapport avec les données archéogéographiques et leurs modélisations à petite échelle.

La base de données jointe aux entités distinguées dans un SIG à visée archéogéographique peut s'ajouter aux tables attributaires liées aux grande et moyenne échelles. La rencontre des deux approches s'inscrit dans une volonté de continuité de l'objet d'étude : plutôt qu'un cloisonnement et une concurrence disciplinaire, une continuité transdis-

ciplinaire et, plutôt que des échelles successives, en plans déliés, une continuité transcalaire. Cette rencontre mettra probablement en évidence l'existence de nouvelles informations qui susciteront de nouvelles tables attributaires.

## 5. CONCLUSION

Ceci n'est qu'une ébauche de cahier des charges pour la réalisation d'une base de données géographiques concernant les lignes. Ses principes fondamentaux sont qu'elle est ouverte, relationnelle, processuelle et qu'elle est liée à la perception actuelle et passée des artefacts, selon les échelles. Elle a pour point de départ la structure archéologique, telle qu'elle est perçue à grande échelle, à hauteur d'homme, pour aboutir à une perception à petite échelle. Cette petite échelle qui, généralement, termine le parcours d'une recherche archéologique, est au contraire généralement la porte d'entrée pour une recherche archéogéographique. Pendant que l'archéologue et l'archéogéographe, par méthode et à cause de la nature même des sources qui fondent leurs disciplines, traversent en sens inverse les échelles et les disciplines, l'objet d'étude doit rester le même. Ce cahier des charges vise à cette permanence de l'objet pour que toutes les sciences sociales et environnementales puissent prendre place dans la base de données.

Dans sa dimension proprement archéologique, la base de données porte une attention particulière aux questions de valeur archéologique de l'information recueillie, notamment au travers de la question de la datation des phénomènes étudiés. Elle vise également à opérer une conversion des données archéologiques (des traces) et des données cartographiques (des traits), en posant des équivalences strictes entre telle structure et tel trait de carte, ou en posant des équivalences larges au sein d'une même phase d'aménagement du paysage. Cette fusion des deux sources se fait en ramenant ces phénomènes de trace et de trait au concept de ligne, dont ils sont chacun une expression.

En ce qui concerne les objectifs de la base de données, ils sont d'abord d'ordre diachronique et visent à mettre en évidence les processus de transformation de l'espace à l'œuvre depuis l'Holocène et leur mode d'expression. Ces transformations ne sont pas univoques, elles ne supposent pas l'effacement de tout ce qui les précède. Les transformations de l'aménagement de l'espace reposent autant sur l'effacement de certaines structures d'aménagement, suivi ou non d'un hiatus dans l'occupation, que sur la conservation de certains éléments participant d'un aménagement antérieur. Le changement est pour partie conservateur.

Ensuite, elle vise à mettre en évidence, au travers des lignes, de leur expression et des usages qu'elles suscitent,

l'évolution des mentalités géographiques, des conceptions de l'espace des hommes du passé. Enfin, le phénomène même de la ligne, qu'elle soit trace ou fil, doit faire l'objet d'une histoire. C'est un objet aux propriétés mal connues. C'est avant tout un artefact qui, comme tout artefact, a été inventé. Et, une fois inventé, il a commencé à accomplir son programme de transformation. Nous concevons ce programme comme des potentialités qui s'accomplissent quand les conditions leur sont favorables. Ces potentialités et leur expression historique peuvent être approchées au moyen de la base de données.

## Bibliographie

- AUSTIN J.-L., 1970 – *Quand dire c'est faire*, Paris, Éditions du Seuil.
- CARPENTIER V., FLOTTÉ D., MARCIGNY C., 2018 – « Un puzzle à grande échelle? Caen, sa plaine et la vallée de l'Orne du Néolithique au <sup>xx</sup> s. : retour critique sur vingt ans d'expérience, de l'acquisition à la modélisation des données », dans VANMOERKERKE J., MARCIGNY C., BRUN P. (dir.), *L'archéologie préventive post-Grands Travaux. Traiter de grandes surfaces fractionnées et discontinues : de l'instruction des dossiers d'aménagement aux modèles spatiaux, actes de la table ronde (Châlons-en-Champagne, 31 mai-1<sup>er</sup> juin 2012)*, Reims, Bulletin de la Société Archéologique Champenoise, t. 110, 4, p. 5-30.
- CLAVAL P., 2005 – *Épistémologie de la géographie*, Paris, Armand Colin, 2<sup>e</sup> éd., 303 p. (collection U).
- FLOTTÉ D., MÉNAGER L., VIPARD L., 2012 – « Contribution du diagnostic archéologique à l'archéologie des espaces ruraux », dans CARPENTIER V., MARCIGNY C. (dir.), *Des hommes aux champs. Pour une archéologie des espaces ruraux du Néolithique au Moyen Âge*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 239-261. ; <https://hal-inrap.archives-ouvertes.fr/hal-02961050v1>.
- FLOTTÉ D., MÉNAGER L., VIPARD L., 2020 – « Le stratotype culturel territorial : essai de formalisation d'un outil d'archivage et de modélisation des données archéologiques mis en œuvre dès le diagnostic », dans FLOTTÉ D., MARCIGNY C. (dir.), *Le diagnostic comme outil de recherche, Séminaire Scientifique et Technique Inrap, Caen, 2017*.
- INGOLD T., 2013 – *Une brève histoire des lignes*, Bruxelles, Zones sensibles, 269 p.
- PICHOT A., 1991 – *La naissance de la science*, Paris, Gallimard, 2 vol. : 312 p. et 472 p. (Folio essais).
- SÉGUIER J.-M., 2012 – « Fermes, terroirs et territoires du deuxième âge du Fer à l'époque romaine dans le secteur Seine-Yonne (Seine-et-Marne) », dans CARPENTIER V., MARCIGNY C. (dir.), *Des hommes aux champs. Pour une archéologie des espaces ruraux du Néolithique au Moyen Âge*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 391-408.